

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-097203

(43)Date of publication of application : 02.04.2002

(51)Int.Cl.

C08B 37/00  
// A23L 1/30  
A23L 1/308

(21)Application number : 2000-287920

(71)Applicant : ASAHI DENKA KOGYO KK

(22)Date of filing : 22.09.2000

(72)Inventor : TSUBAKI KAZUFUMI  
SUGIYAMA HIROSHI  
SHOJI YOSHIKAZU

### (54) METHOD FOR EXTRACTING $\beta$ -GLUCAN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for stably and efficiently extracting a water-soluble  $\beta$ -glucan from barley or oat with the molecular weight of 100,000 or less which has good operability and excellent water-solubility.

SOLUTION: The water-soluble  $\beta$ -glucan from barley or oat is obtained by the hot water-extraction of barley bran, oat bran, non-cleaning barley grain crushed product or non-cleaning oat grain crushed product.

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-97203

(P2002-97203A)

(43) 公開日 平成14年4月2日(2002.4.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	7-71-1*(参考)
C 0 8 B 37/00		C 0 8 B 37/00	4 B 0 1 8
// A 2 3 L 1/30		A 2 3 L 1/30	B 4 C 0 9 0
1/308		1/308	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-287920(P2000-287920)

(22) 出願日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(71) 出願人 000000387

旭電化工業株式会社

東京都荒川区東尾久7丁目2番35号

(72) 発明者 椿 和文

東京都荒川区東尾久7丁目2番35号 旭電  
化工業株式会社内

(72) 発明者 杉山 宏

東京都荒川区東尾久7丁目2番35号 旭電  
化工業株式会社内

(74) 代理人 100076532

弁理士 羽島 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】  $\beta$  グルカンの抽出方法

(57) 【要約】

【課題】 作業性がよく水への溶解性に優れた、分子量10万以下の大麦又はオーツ麦由来水溶性 $\beta$  グルカンを安定して効率よく抽出し得る方法を提供すること。

【解決手段】 大麦籾、オーツ麦籾、未精麦大麦粒粉砕物又は未精麦オーツ麦粒粉砕物を、温水抽出し、大麦又はオーツ麦由来水溶性 $\beta$  グルカンを得る。

(2)

特開2002-97203

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 大麦又はオーツ麦の精麦工程で発生する糠を温水抽出することを特徴とする大麦又はオーツ麦由来水溶性βグルカンの抽出方法。

【請求項2】 大麦粒又はオーツ麦粒の外周部より連続して精麦した糠を原料とする請求項1記載の大麦又はオーツ麦由来水溶性βグルカンの抽出方法。

【請求項3】 大麦粒又はオーツ麦粒の外周部より連続して18重量%以内まで精麦した糠を原料とする請求項1記載の大麦又はオーツ麦由来水溶性βグルカンの抽出方法。

【請求項4】 大麦粒又はオーツ麦粒の外周部より連続して45重量%以内まで精麦した糠を原料とする請求項1記載の大麦又はオーツ麦由来水溶性βグルカンの抽出方法。

【請求項5】 未精麦の大麦粒粉砕物又は未精麦のオーツ麦粒粉砕物を温水抽出することを特徴とする大麦又はオーツ麦由来水溶性βグルカンの抽出方法。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載の方法で得られる水溶性βグルカン含有抽出液中の水を蒸発させ、濃縮物又は乾燥物とすることを特徴とする大麦又はオーツ麦由来水溶性βグルカン抽出物の製造方法。

【請求項7】 請求項1～5のいずれかに記載の方法で得られる水溶性βグルカン含有抽出液を加熱して、含有する蛋白質等を変性あるいは分解することを特徴とする大麦又はオーツ麦由来水溶性βグルカン抽出物の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大麦又はオーツ麦より水溶性βグルカンを抽出する方法、詳しくは大麦糠、オーツ麦糠、未精麦大麦又は未精麦オーツ麦より水溶性βグルカンを抽出する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】国民栄養調査によると、我が国における国民1人あたりの食物繊維摂取量は、年々減少傾向にあり、食物繊維は、不足している栄養素に数えられ、積極的な摂取が推奨されている。食物繊維は、水への溶解性の違いから水溶性と不溶性の2つに分類される。不溶性食物繊維は、便容積の増加、腸内容物の通過時間の短縮、腸内圧、腹圧の低下があり、その結果、便秘、大腸ガン等各種大腸疾患の予防、治療効果があるとされる。一方、水溶性食物繊維は、消化管活動の活性化、食事成分、特に糖類や脂肪の消化吸収性の低下、消化管を循環する胆汁酸の吸着排出、消化管内での通過時間の遅延と大腸内で発酵しやすい点に特徴があり、その結果、その

スよい摂取が望まれている。水溶性食物繊維を多く含む食品として、海藻類のアルギン酸ナトリウム、カラギーナン、穀類では、トウモロコシ外皮や小麦フスマのヘミセルロース、大麦やオーツ麦のβグルカンが知られている。このβグルカンは、血清コレステロールの低下、血清インスリン濃度の低下による血糖値上昇抑制効果等の生理作用が特に強く、FDAにおいてもその摂取が心臓疾患のリスクを低減する素材として認められるに至っている。

【0004】近年、我が国の食生活は、欧米諸外国と類似してきたのと同時に、グルメ志向、おいしさ追求のあまり、食品から食物繊維をなるべく除外するようになった。その結果、食物繊維の摂取量が減少し、現在の食物繊維の摂取不足を招くに至っている。そこで、食品のおいしさを損ねず、食物繊維の摂取量を増加させることが必要となっている中で、食品素材より抽出・単離された水溶性食物繊維を他の食品あるいは加工食品に添加する方法が、食物繊維の摂取量を増加させる1つの方法として非常に期待されている。

【0005】大麦やオーツ麦由来の水溶性食物繊維であるβグルカンは、穀類由来であり、でんぷん・脂質・蛋白質との相和性がきわめてよく、加工食品に対する添加剤として優れている。

【0006】食品中の食物繊維を増強方法としては、従来の食物繊維の少ない食品に大麦粒、あるいは大麦粉を添加する方法がある。米飯用に米粒の形に削った大麦粒が精製大麦として市販されている、また、大麦粉を小麦粉に添加した大麦麺も開発されている。あるいは、大麦糠を篩等で粒度分けして60μm篩通過分を消化管機能改善剤あるいはコレステロール上昇抑制剤として用いることが特開平10-165120号公報に開示されている。この方法によると、期待される効果を得るために食品中に当該大麦糠を13%以上添加する必要があり、このように比較的大量の大麦粉あるいは大麦糠の食品への添加は、食品の食感を損ね、あるいは、小麦加工食品においては、製パン性等の加工適性を損ねることが一般的に指摘されている。そこで、大麦に含まれる食物繊維を濃縮あるいは単離して利用する方法が有効とされ、大麦あるいはオーツ麦に含まれる食物繊維であるβグルカンを抽出して利用する方法が見出された。

【0007】穀類から高分子量のβグルカンを得る方法としては、例えば、多量糖大麦を原料とし、水抽出により製造する方法（特公平4-11197号公報）、あるいは、大麦、オーツ麦を原料として、アルカリ抽出、中和、アルコール沈殿により、重量平均分子量10万～100万のβグルカンを得る方法（特公平6-83650号公報）、糖類抽出液からβグルカン抽出液を原料とする方法（特公平6-83650号公報）等がある。

(3)

特開2002-97203

3

る多糖類の1種であり、分子量は、250万ともいわれている。抽出過程でβグルカンは、低分子化するが、通常、上記のような熱水抽出あるいはアルカリ性水溶液下では、比較的高分子量のβグルカンが得られる（分子量10万以上）。これら抽出されたβグルカンは、高分子量であるがゆえ、水溶液は高粘性を示す。また、乾燥物を水に再可溶させるのに時間がかかり、高濃度に溶解させることも困難である欠点がある。

【0008】これらの欠点は、βグルカンを低分子化することで、改良できることが知られている。大麦粉砕物を温水で抽出することで、低分子化したβグルカンを得る方法が、W098/13056号公報に記載されている。しかし、この公報記載の抽出温度、抽出時間を用いた方法では、必ずしも、低分子化したβグルカンを得ることはできず、公報記載の方法は、大麦原料に依存して大きく異なり、多くの大麦原料に適応できる方法でない、極めて限られたものであった。従って、作業性がよく水への溶解性に優れた、分子量10万以下に低分子化されたβグルカンを安定して効率よく得る方法は、これまで知られておらず、その方法の開発が望まれている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、作業性がよく水への溶解性に優れた、分子量10万以下の大麦又はオーツ麦由来水溶性βグルカンを安定して効率よく抽出し得る方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、大麦又はオーツ麦の精麦工程で発生する糠を温水抽出することを特徴とする大麦又はオーツ麦由来水溶性βグルカンの抽出方法を提供することにより、上記目的を達成したものである。

【0011】また、本発明は、未精麦の大麦粒粉砕物又は未精麦のオーツ麦粒粉砕物を温水抽出することを特徴とする大麦又はオーツ麦由来水溶性βグルカンの抽出方法を提供することにより、上記目的を達成したものである。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明は、大麦糠、オーツ麦糠、未精麦大麦粒粉砕物又は未精麦オーツ麦粒粉砕物より水溶性食物繊維として多くの生理機能を持つ水溶性βグルカンを、温水抽出により効率よく抽出する方法である。以下に本発明の詳細についてさらに説明する。

【0013】本発明において水溶性βグルカンとは、分子量10万以下のβグルカン及び、分子量10万以下のβグルカンを主成分として水に溶解するβグルカンのこ

4

ものでもよく、目的とするβグルカンを多く含むものが望ましく、例えばβグルカンを比較的多量に含むことが知られている蛋白質含有量の高い性質を持った二条や六条の大麦種、あるいは、でんぷんがもち性の性質を持ったもち性皮つき大麦、もち性裸大麦等が望ましい。

【0015】また、本発明において使用するオーツ麦糠としては、オーツ麦精麦工程で発生するオーツ麦糠を使用することができる。そのオーツ麦は、主食用、醸造用、飼料用等のいずれのものでもよく、目的とするβグルカンを多く含むものが望ましい。

【0016】本発明において使用する大麦糠及びオーツ麦糠としては、大麦粒及びオーツ麦粒の外周部から連続して精麦した糠が好ましく、連続して精麦した糠であれば精麦度合いは特に限定されない。外周部から、精麦をより多く行なった糠を使用すれば、より多くの水溶性βグルカンを得ることができる。得られるβグルカンの抽出量からは、外周部から18重量%以内精麦したとき、いわゆる揚精歩留まり82重量%以上としたときの糠が好ましく、外周部から45重量%以内精麦したとき、いわゆる揚精歩留まり55重量%以上としたときの糠がより好ましく、外周部から45重量%以上、いわゆる揚精歩留まり55重量%以下の糠がより好ましい。

【0017】また、本発明では、未精麦の大麦粒粉砕物及び未精麦のオーツ麦粒粉砕物を使用することもできる。また、糠の有効利用という観点からは、通常大麦粉、オーツ麦粉を得るための精麦度合いである、外周部から18重量%以内まで精麦したとき、いわゆる揚精歩留まり82重量%以上としたときの、大麦粉、オーツ麦粉の残余物として生成する糠を使用することが望ましい。

【0018】本発明で抽出に用いる温水とは、温度80℃以下40℃以上の抽出用水であり、好ましくは70℃以下50℃以上、さらに好ましくは60℃以下10℃以上がよい。抽出用水は、水道水、地下水、井戸水等、食品衛生上問題なく、食品製造に使用可能であればいずれも使用できる。抽出用水のpHは、中性付近がよく、pH10～pH4、好ましくはpH9～pH5、さらに好ましくはpH8～pH6がよい。抽出用水には、抽出されたβグルカンの安定性を保持するため、必要に応じて塩類、酸・アルカリ類を添加して用いることができる。

【0019】本発明における水溶性βグルカンの抽出方法は、大麦糠、オーツ麦糠、未精麦大麦粒粉砕物又は未精麦オーツ麦粒粉砕物100重量部に温水250～1500重量部を加え、0.5～24時間、好ましくは1～12時間、さらに好ましくは1.5～6時間、攪拌しながら抽出するのが望ましい。抽出後に、固液分離、精製

(4)

特開2002-97203

5

等の $\alpha$ 1-4グリコシド結合を任意の位置で加水分解し、分解生成物としてデキストリンやオリゴ糖、グルコースを生じるものである。また、グリコアマラーゼとは、可溶性でんぷんの $\alpha$ 1-4グリコシド結合を非還元末端より順次グルコース単位で分解するものである。蛋白質分解酵素は、 $\beta$ グルカンを抽出時に同時に抽出される可溶性の蛋白質や $\beta$ グルカンと複合化しているペプチド類を分解して $\beta$ グルカンの抽出を促進するために使用される。

【0020】本発明の $\beta$ グルカンの抽出方法において、  
 大麦穂、オーツ麦穂、未精麦大麦粒粉砕物又は未精麦オーツ麦粒粉砕物と温水との混合物は、抽出後には、遠心分離、濾過分離、膜分離、自然沈降等の固液分離方法として知られる任意の方法で固液分離し、水溶性 $\beta$ グルカン抽出液を得ることができる。さらに水溶性 $\beta$ グルカン抽出液は、膜濃縮法、凍結濃縮法、減圧濃縮法、塩析沈殿法、有機溶媒沈殿法等の液体の濃縮方法として知られる任意の方法で濃縮することができ、また加熱して水分を蒸発させ、水溶性 $\beta$ グルカン抽出液濃縮物とすることができる。さらに、水溶性 $\beta$ グルカン抽出液や水溶性 $\beta$ グルカン抽出液濃縮物は、塩析沈殿法、有機溶媒沈殿法、凍結乾燥、加熱乾燥法等の乾燥方法として知られる任意の方法で乾燥させ、水溶性 $\beta$ グルカン抽出乾燥物を得ることができる。 $\beta$ グルカン抽出乾燥物は粉砕して粉末化して使用することができる。加熱濃縮法や加熱乾燥法は、同操作により、抽出液に含まれる蛋白質やペプチド等を変性沈殿あるいは分解させることができ、水溶性 $\beta$ グルカンの純度を向上させるため、好ましい方法である。

【0021】本発明の $\beta$ グルカンの抽出方法によれば、  
 大麦又はオーツ麦より安定して効率よく水溶性 $\beta$ グルカンを抽出することが可能となる。

【0022】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に説明するが、本発明はこれら実施例によって限定されるものではない。尚、特に記述がない限り、実施例中の％は重量によるものであり、分子量は重量平均分子量である。

【0023】調製例1

もち性裸大麦を研削式搗精機により削り、外周部から18％（搗精歩留まり82％）まで精麦した。このとき発生した糠を糠-1とした。精麦後の大麦は、さらに研削式搗精機により削り、搗精歩留まり55％まで精麦した。このとき発生した粉砕物を粉砕物-1とした。得られた大麦精麦粒をさらに削り、搗精歩留まり35％までの粉砕物を粉砕物-2、35～15％までを粉砕物-3、残った中心部15％を粉砕し、粉砕物-4とした。

6

により削り、外周部から60％（搗精歩留まり40％）まで精麦し、このとき発生した糠を糠-3とした。同様に外周部から70％（搗精歩留まり30％）まで精麦し、このとき発生した糠を糠-4とした。さらに、未精麦のもち性裸大麦をコーヒーマルにて粉砕し未精麦もち性裸大麦全粒粉を得た。

【0025】試験例1

調製例1で得た各大麦分画物の $\beta$ グルカン含有量を調べた。 $\beta$ グルカンの分析は、メガザイム社の $\beta$ グルカン測定キットを用いて、McClearn法（酵素法）により行った。まず、500 $\mu$ m（30メッシュ）のふるいにかけた各分画物の水分含量を測定し、その100mgを17mlチューブに取り、50％エタノール溶液を200 $\mu$ l加え、分散させた。次に4mlの20mMリン酸緩衝液（pH6.5）を加え、よく混合した後、煮沸した湯浴中にて1分間加熱した。よく混合し、さらに2分間、湯浴中で加熱した。50℃に冷却後、5分間放置してから、各チューブにリケナーゼ酵素溶液（キットに付属するバイアルを20mlの20mMリン酸緩衝液で希釈、残量は凍結保存）の200 $\mu$ l（10U）を加え、1時間、50℃にて反応させた。チューブに200mM酢酸緩衝液（pH4.0）を、5ml加えて、静かに混合した。室温に5分間放置し、遠心分離にて上清を得た。100 $\mu$ lを3本のチューブに取り、1本には100 $\mu$ lの50mM酢酸緩衝液（pH4.0）を、他の2本には100 $\mu$ l（0.2U）の $\beta$ グルコシターゼ溶液（キットに付属するバイアルを20mlの50mM酢酸緩衝液で希釈、残量は凍結保存）を加え、50℃にて10分間、反応させた。3mlのグルコースオキシターゼ/ペルオキシターゼ溶液を加えて、50℃にて20分間反応させ、各サンプルの510nmにおける吸光度（EA）を測定した。 $\beta$ グルカン含有量は、次式により求めた。 $\beta$ グルカン（％、W/W）＝（EA） $\times$ （F/W） $\times$ 8.46

F＝（100）／（グルコース100 $\mu$ gの吸光度）

W＝算出された無水物重量（mg）

【0026】その結果、大麦分画物における $\beta$ グルカン含有量は、糠-1は（3.3％）、粉砕物-1は（5.4％）、粉砕物-2は（6.5％）、粉砕物-3は（6.4％）、粉砕物-4は（8.0％）の順に多くなり、外周部から中心に向かって $\beta$ グルカン量が増加していることがわかった。

【0027】試験例2

W098/13056号公報に記載の方法にて低分子化 $\beta$ グルカンの製造を試みた。得られた抽出物は、さらにHPLCゲル濾過法にて分画し、 $\beta$ グルカンの分子重量測定を行った。主成分は、分子量が約100,000の $\beta$ グルカンと推定された。

7

た大麦粒粉砕物20gに100mlの蒸留水を加え、温度25、40、45、55℃にて攪拌抽出した。抽出時間を0.5～5時間まで変化させて、経時的に5mlをサンプリングした。抽出混合液を10分間、遠心分離（10000rpm）して、遠心上清を得た。遠心上清を-10℃に冷却して一昼夜そのまま放置してから解凍した。遠心分離後、上清を捨て、沈殿を凍結乾燥させた。得られた沈殿の5mgをチューブに取り、0.5mlの蒸留水を加えて、沸騰水中で溶解させた。0.22μmのフィルターを通してHPLC用のサンプルとした。分離にはHPLCゲル透過カラムであるShodexのバックドカラムKS-805（昭和薬工社製）を用い、流速0.6ml/min、温度50℃、検出にはRI検出器、分離溶媒は水で実施した。分子重マーカとしてはShodexブルラン標準液P-82（昭和薬工社製）を用いた。温度55℃においては、3時間の抽出まで分子重10万以下3000以上の範囲にピークは得られず、主に分子重40万～20万のピークをもつ抽出物が得られた。5時間の抽出で得られた抽出物は分子重40万～20万のピークが分子重11万～10万にピークがシフトしたが、10万以下で分子重3000以上の範囲にピークは認められなかった。45℃で抽出したところ、2時間の抽出で分子重20万、5時間の抽出で分子重11万のピークを示す抽出物が得られたが、分子重10万以下で分子重3000以上の範囲にピークは認められなかった。40℃の0.5時間抽出では、得られたピークは分子重40万を示し、分子重10万以下で3000以上の範囲にピークは認められなかった。25℃抽出では、0.5時間～3時間までの抽出で、分子重40万～20万のピークをもつ抽出物が得られ、分子重10万以下で分子重3000以上の範囲にピークは認められなかった。分子重10万以上のピークを含むHPLCの溶出画分は、試験例1記載の方法でβグルカンであることを確認した。

#### 【0028】実施例1

調製例1で得た各大麦籾及び粉砕物10gを100mlコニカルビーカーにとり、50mlの蒸留水を加えて50℃にて1時間攪拌抽出した。抽出後、遠心分離上清を得て、沸騰水中に5分間放置し、再度、遠心分離して、上清を得た。その0.5mlに1mlのエタノールを加え、1時間放置後、遠心分離にて沈殿を回収した。凍結乾燥機で、エタノール・水分を除去し、沈殿に0.5mlの蒸留水を加え、沸騰水中で溶解させた。遠心分離上清を0.22μmのフィルターでろ過した後、試験例2と同様にピークの分子重を測定した。検-1は、分子重40万～1万に検出され、最大ピークは分子重2万であ

(5)

特開2002-97203

8

認め、分子重10万～3000の範囲にピークは検出されなかった。粉砕物-2、粉砕物-3、粉砕物-4は、ともに粉砕物-1と同様であり、分子重40万～20万にピークを認め、分子重10万～3000の範囲にピークは認められなかった。粉砕物-1、粉砕物-2、粉砕物-3、粉砕物-4における分子重10万以上のピークを含むHPLCの溶出画分、及び検-1の分子重10万以下のピークを含むHPLCの溶出画分は、それぞれ試験例1記載の方法でβグルカンであることを確認した。抽出を5回繰り返したが、同様の結果であり、分子重10万以下のピークが得られたのは、検-1からのみであった。

#### 【0029】実施例2

調製例2で得た各大麦籾及び未精麦もち性大麦全粒粉15gを100mlコニカルビーカーにとり、60mlの蒸留水を加えて45℃にて1.5時間攪拌抽出した。抽出後、遠心分離上清を得て、沸騰水中に5分間放置し、再度、遠心分離して、上清を得た。その0.5mlに1mlのエタノールを加え、1時間放置後、遠心分離にて沈殿を回収した。凍結乾燥機で、エタノール・水分を除去し、沈殿に0.5mlの蒸留水を加え、沸騰水中で溶解させた。遠心分離上清を0.22μmのフィルターを通した後、試験例2と同様にピークの分子重を測定した。また、分子重10万以上、分子重10万以下のRI検出された面積値を算出し、各調製物の間で比較した。検-2は、分子重40万～1万に検出され、最大ピークは分子重4万であった。分子重10万以上で検出された面積値は3万、分子重10万以下のピーク面積値は40万であった。検-3も検-2と同様であり、分子重40万～1万に検出され、最大ピークは分子重4万であった。分子重10万以上の検出面積値は4万、分子重10万以下のピーク面積値は55万であった。検-4も検-2と同様であり、分子重40万～1万に検出され、最大ピークは分子重4万であった。分子重10万以上の検出面積値は3.5万、分子重10万以下のピーク面積値は58万であった。全粒粉も検-2と同様であり、分子重40万～1万に検出され、最大ピークは分子重4万であった。分子重10万以上の検出面積値は3万、分子重10万以下のピーク面積値は36万であった。それぞれの分子重10万以下のHPLCより溶出された分画は、試験例1記載の方法でβグルカンであることを確認した。抽出を5回繰り返したが、同様の結果が得られた。

#### 【0030】

【発明の効果】本発明のβグルカンの抽出方法によれば、作業性がよく水への溶解性に優れた、分子重10万以下の大麦又はオーツ麦由来水溶性βグルカンを安定して抽出し、抽出液が得られる。

(6)

特開2002-97203

フロントページの続き

(72)発明者 東海林 義和  
東京都荒川区東尾久7丁目2番35号 旭電  
化工業株式会社内

Fターム(参考) 4B018 MD33 MD47 MF01  
4C090 AA04 BA21 BC10 CA10 CA18  
CA19